

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Studijní program: chemie

Studijní obor: chemie se zaměřením na vzdělávání



Bakalářská práce

Didaktické vzdělávací hry pro chemii v našich i zahraničních publikacích

Didactic educational games for chemistry in our and foreign publications

Bc. Marie Reslová

Vedoucí práce: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Praha 2013

Klíčová slova

chemické vzdělávání, aktivizační metody, badatelské vyučování, hry

Key words: chemical education, methods of activation, inquiry-based education, games

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 12.8. 2013

Marie Reslová

Poděkování

Děkuji své školitelce RNDr. Renatě Šulcové, Ph.D. za inspiraci k tomuto tématu a za trpělivé opravování pravopisných chyb v mých textech.

Abstrakt

RESLOVÁ, M.: *Didaktické vzdělávací hry pro chemii v našich i zahraničních publikacích.*

Bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, KUDCH, 2013.

Tato práce je zaměřena na rešerši didaktických vzdělávacích her pro chemii v našich i zahraničních publikacích. Pod pojem didaktická vzdělávací hra zahrnuji jednak hry jako takové (křížovky, kvízy, karetní hry a další), které slouží pouze k opakování a upevnění probírané látky. Dále do této kategorie spadají v mém pojetí různé úlohy, umožňující studentům pochopit některé chemické zákonitosti, které si nedovedou snadno představit. Při těchto úlohách se objekty z mikrosvěta nahrazují modely z makrosvěta a studenti na základě badatelského přístupu, kdy si hrají s modely, pochopí a v některých případech i odvodí vybrané chemické zákonitosti. Didaktické vzdělávací hry patří mezi moderní aktivizační metody, ve kterých je možné pracovat i se zážitkovou pedagogikou, kdy se student na základě reflektovaného prožitku získává zážitek, tedy nějakou novou kompetenci.

Abstract

RESLOVÁ, M.: *Didactic educational games for chemistry in our and foreign publications.*

Bachelor theses. Prague: Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Teaching and Didactics of Chemistry, 2013.

This work focus on research of educational games for teaching chemistry in our and foreign publications. The term didactic educational game includes both games (crosswords, quizzes, card games and more) that only serve to repeat and consolidate the subject matter. In addition, this category includes various tasks, enabling students to understand some chemical laws that they can not easily imagine. In these tasks, subjects from the micro world are replaced by models from the macro world. Students working with models, understand and in some cases derives selected chemical laws – this is called inquiry-based education. Didactic educational games belongs among the modern methods of activation which could work with student's experience.

Obsah

Klíčová slova	2
Poděkování	4
Abstrakt	5
1 Úvod	7
1.1 Cíle práce	8
2 Organizace vyučování	9
2.1 Vyučovací metody	9
2.1.1 Výklad	10
2.1.2 Demonstrace	11
2.1.3 Metoda dialogu	11
2.1.4 Diskuze	12
2.1.5 Projektové vyučování	13
2.1.6 Učení z textu	14
2.1.7 Metoda objevování	15
2.1.8 Učení ze zkušenosti	16
2.1.9 Hry a simulační hry	16
2.2 Vyučovací formy	18
3 Metoda objevování a učení ze zkušenosti	19
3.1 Princip metody objevování (badatelsky orientované vyučování)	19
3.1.1 Role učitele při metodě objevování	21
3.2 Princip učení ze zkušenosti (učení zážitkem)	21
3.2.1 Role učitele při učení ze zkušenosti	23
4 Hry	24
4.1 Principy hraní her	24
4.1.1 Role učitele při hraní her	25
4.2 Příklady her sloužících k opakování a upevňování učiva	26
4.2.1 Karetní hry	26
4.2.2 Deskové hry	28
4.2.3 Hry rozvíjející postřeh a fyzickou zdatnost žáků	28
4.2.4 Hry inspirované televizními soutěžemi	29
4.3 Příklady her pracujících s metodou badatelsky orientovaného vyučování	29
4.4 Návrh simulační hry vycházející ze zážitkové pedagogiky	34
5 Diskuze a závěr	37
6 Použitá literatura	39

1 Úvod

Hraní si – to je činnost, kterou lidé přisuzují dětem. Předpokládají, že z toho vyrostou a budou se věnovat vážným věcem, například studiu chemie, při kterém budou poslouchat přednášky a pracovat podle zadaných schémat. Málokdo se ale ptá, zda se víc nenaučil jako dítě, když ještě mohl objevovat zákonitosti kolem sebe, zkoumat, jak věci fungují, manipulovat s předměty a využívat tím všechny své smysly a během celého procesu neustále konzultovat s okolím své poznatky. To, co člověk skutečně zažije, si zapamatuje mnohem lépe, než kdyby to jen několikrát slyšel. Platnost tohoto tvrzení si jistě každý mnohokrát ověřil. A přesto přetrvává přesvědčení, že studium je vážná věc a nelze při něm marnit čas získáváním zážitků a hraním si s něčím.

K této práci mě inspirovali středoškoláci, se kterými se setkávám na soustředěních pořádaných občanským sdružením Arachne¹. Tito mladí lidé si totiž rádi hrají, ačkoliv to na sobě nedávají na první pohled znát. Pokud k tomu mají příležitost, s chutí bádají a ověřují své domněnky. Snaží se přijít na to, jak věci fungují. Jsou aktivní a tvůrčí a takto pojatá práce je baví. Nejedná se tedy pouze o hry, kdy studenti soutěží v tom, kdo toho víc ví, ale i o proces, při kterém mohou sami věci poznávat. Samotná aktivita studenty motivuje k tomu, aby se něco naučili.

Ráda bych touto prací mimo jiné rozšířila seznam literatury, která se snaží upozornit na velký význam her ve výuce. Dále bych chtěla do pojmu hra zahrnout i některé činnosti badatelsky orientovaného vyučování, protože často splývá proces „hraní si“ s procesem „opakování“, což hru ochuzuje o významný aspekt, kdy může člověk něco objevovat. S jistou nadsázkou je „hraní si“ pro mnoho lidí vlastně stále součástí jejich práce, i vědec by mohl říci, že si při své práci hraje a nijak by to význam jeho práce nesnížilo.

¹ Sdružení Arachne je občanské sdružení, které více než 15 let organizuje soustředění pro středoškoláky, kteří mají zájem o biologii. Nejvýznamnější soustředění je Letní biologické soustředění, na kterém je program tvořen odbornými přednáškami, praktiky a prací na několikadenních výzkumných projektech. Stejně významný je ale i mimoodborný program, v rámci kterého se konají různé tvořivé, fyzicky náročné i sociálně či psychologicky zaměřené aktivity. Další soustředění jsou kratší a konají se na podzim a na jaře. Pro více informací viz www.arach.cz.

1.1 Cíle práce

- shrnout a porovnat příklady vyučovacích metod
- zdůraznit a objasnit principy badatelsky orientovaného vzdělávání a pedagogiky zážitku
- rozšířit pojem hra na činnosti, které se netýkají pouze opakování učiva
- vybrat a rozvést příklady her sloužících k pochopení učiva chemie
- navrhnout vlastní hru pro vzdělávání v chemii pracující s pedagogikou zážitku

2 Organizace vyučování

2.1 Vyučovací metody

Vyučovací metoda má význam cesty, kterou učitel směřuje k dosažení stanovených vzdělávacích cílů. Metody je možno třídit na základě různých kritérií. Obecné třídění metod je založeno na způsobu interakce učitele a žáků (např. frontální, skupinové, individuální). Dále lze metody rozlišovat podle fází vyučovacího procesu (např. utváření, upevňování). V neposlední řadě má své opodstatnění i klasifikace založená na charakteru specifické činnosti (Průcha et al., 2009; Zákostelná, 2007).

G. Petty (2006) přirovnává vyučovací metodu k pracovnímu nástroji. Jako má tesař v dílně různé nástroje, tak i učitel by měl mít ve své učitelské dílně víc, než jeden až dva nástroje – tedy vyučovací metody. Zároveň by si měl být schopen uvědomit, které vyučovací metody má vlastně k dispozici, jaké jsou jejich výhody a nevýhody, k jakým účelům lze danou metodu použít a jak s ní vlastně v praxi pracovat.

Každá vyučovací metoda balancuje několik faktorů. Jednak to je efektivita předávání informací, dále motivace žáků k práci – což významně souvisí s převažující aktivitou, či pasivitou žáků. Žáci značně preferují vyučovací metody, při kterých mají možnost být aktivní (Petty, 2006). Aktivitou žáků se v pedagogice rozumí ta skupina činností, při které je nutná jejich vyšší úroveň iniciativy a samostatnosti – žáci musí pracovat energicky a efektivně (Průcha et al., 2009).

Následující přehled vyučovacích metod je sestaven na základě charakteru specifické činnosti. Snažím se v něm poukazovat na pozitiva i negativa daných metod a zmiňovat i vhodný účel, ke kterému ji lze použít. Důraz je kladen na fakt, zda se jedná o metodu aktivizující, či nikoliv. Například rozdělení na základě interakcí učitele a žáků zde není zohledňováno – většinu metod tak, jak jsou zmiňovány, lze realizovat jak frontálně, tak skupinovou (kooperativní) prací. Každé kritérium, podle kterého se vyučovací metody dělí, je svým způsobem vynucené. V reálném vyučování se metody různou měrou kombinují, překrývají nebo splývají, mnou uváděný přehled je tedy samozřejmě jen jakýsi výčet modelových situací. Obrázky 1-9, které jsem ke každé z metod vytvořila, slouží jako jakási nadnesená ilustrace.

2.1.1 Výklad

Výklad má ve vzdělávacím procesu několik významů, zde jej chápeme ve smyslu výkladu učitele, tedy jako způsob prezentace didaktické informace. Čili jeho hlavní náplní je vysvětlování učiva žákům. Výklad se obvykle odehrává ve schématu frontálního vyučování, kdy jeden učitel pracuje se všemi žáky ve třídě najednou – činnost všech má stejný obsah. Jedná se o převažující výukovou metodu zejména při vzdělávání žáků středních škol a starších (Průcha et al., 2009; Petty, 2006).



Obrázek 1 Výklad

Pomocí této metody lze vhodně vysvětlit probírané učivo. Zároveň je možné jeho úroveň kdykoliv přizpůsobit znalostem posluchačů. Nespornou výhodou je samozřejmě efektivita předávání informací, pomocí výkladu lze studenty seznámit s učivem velmi rychle. Je-li vhodně podaný, může studenty motivovat k dalšímu prohlubování znalostí v oboru. A samozřejmě z hlediska učitele, nevyžaduje mnoho pomůcek a v případě zkušenějších učitelů se obejde i bez dlouhé přípravy (Petty, 2006).

Nicméně při výkladu lze narazit na různé nevýhody. Jednou z nejmarkantnějších je skutečnost, že učitel zcela postrádá okamžitou zpětnou vazbu, takže si nemůže být jistý, zda skutečně došlo k porozumění. To, zda posluchači informace správně pochopili, je nutné dodatečně zjišťovat. Rovněž se při této vyučovací metodě postupuje se všemi žáky stejným tempem, bez ohledu na jejich individuální schopnosti. Pro žáky je náročné udržet pozornost, zejména, je-li výklad nudný a také nedostávají příležitost použít naučené znalosti. Ti nejlepší nebývají schopni plně se soustředit při výkladu déle než 15-20 minut (Petty, 2006).

Při této metodě nejsou žáci nijak aktivně zapojováni do hodiny. Vyžaduje se od nich pouze ukázněné pasivní přijímání informací (Petty, 2006). Výklad se často kombinuje i s jinými metodami, viz např. 2.1.3 Metoda dialogu.

2.1.2 Demonstrace

Při demonstraci předvádí učitel věc, jev nebo proces žákům. S výkladem má tedy společný rys v podobě frontálního vyučování. Nicméně žáci by zde neměli pouze sledovat, ale i poznávat (Průcha et al., 2009). Jedná se vlastně o praktickou ukázkou „jak na to“. Lze ji využít samozřejmě k výuce psychomotorických dovedností, ale také k výuce správného postupu u intelektuálních dovedností (Petty, 2006).



Obrázek 2 Demonstrace

Člověk vnímá naprostou většinu informací zrakově – demonstrace cílí především na tento smysl. Žáci si lépe všimají toho, co učitel dělá, než toho, co říká (Čáp a Mareš, 2001). Praktická ukáзка je tedy velmi efektním způsobem předání informací. Žáci se tak i zcela zřetelně dozvědí, co vlastně mají umět a jak při tom co nejlépe postupovat. Při ukazování se žáci učí na základě indukce, což je vlastně opak učení na základě dedukce, kterou musí aplikovat při výkladu. Učení napodobováním je pro člověka zcela přirozené (Petty, 2006).

Nevýhodou je jistá technická náročnost, například při demonstraci chemických pokusů, kvůli které se nemusí výsledek vždy zdařit. Demonstraci často komplikuje nutnost rozmístit žáky tak, aby všichni viděli. Při absenci shrnutí nejdůležitějších informací může být její informační hodnota velice nízká (Petty, 2006).

Tato metoda také vyžaduje aktivitu zejména od učitele. Nicméně často se od žáků očekává, že po předvedení správného postupu aktivně tento postup aplikují i na další příklady (Petty, 2006).

2.1.3 Metoda dialogu

Metoda dialogu (neboli sokratovská metoda) se vyznačuje tím, že učitel klade žákům předem připravené otázky. Žáky takto vede k logickému vyvozování příslušných poznatků (Průcha et al., 2009). Je důležité, že se jedná o otázky, které žáky nutí o problému uvažovat – učitel necílí na ověřování



Obrázek 3 Metoda dialogu

jejich znalostí (Petty, 2006). Do určité míry je problematické tuto metodu vůbec vyčleňovat, protože se často kombinuje s ostatními metodami, například s výkladem.

Pomocí dialogu lze žákům přirozeně ukázat logiku vyučovaného předmětu a přimět je k tomu, aby učivu porozuměli. Během tohoto procesu se rozvíjejí kognitivní schopnosti vyššího řádu, tedy se žáci nesnaží látku pouze mechanicky zapamatovat. Její nespornou výhodou je, že dává učiteli okamžitou zpětnou vazbu o tom, nakolik žáci jeho tempu stačí, kolik se naučili a zda správně pochopili to, co jim sděluje. Zároveň se žákům dostává okamžitého ocenění jejich práce v podobě pochvaly, což je výrazný motivační prvek (Petty, 2006).

Jedno z důležitých úskalí metody dialogu je volba vhodných otázek. Tyto otázky by měly být otevřené, měly by přimět k přemýšlení všechny žáky a rozhodně by v žácích neměly vyvolávat dojem, že se je učitel snaží nachytat. Samozřejmě, že je časově náročnější probrat nějaké téma v dialogu se studenty, než jim jej prezentovat pomocí výkladu (Petty, 2006).

Touto metodou lze i během frontálního vyučování docílit aktivity studentů. A vhodným směřováním otázek na konkrétní studenty lze i neaktivní jedince aktivizovat. (Petty, 2006)

2.1.4 Diskuze

Během diskuze dochází k výměně názorů mezi účastníky (Průcha et al., 2009). Skládá se z otázek, odpovědí a argumentů. Nejvýhodnější užití diskuze je při skupinové práci, ale existují i jiná uspořádání dle různých diskuzních metod. Někteří autoři dokonce řadí mezi diskuzní metody i metodu dialogu. Při diskuzi je důležitý prvek rovnosti mezi diskutujícími a právo každého na vlastní názor (Kotrba a Lacina, 2007).



Diskuze je velice oblíbená metoda nejen při výuce – svědčí o tom například popularita různých diskuzních pořadů v televizi. Je možné ji využít k motivaci studentů, ke zvýšení jejich pozornosti při výkladu i při opakování. Nicméně její potenciál spočívá zejména v možnosti seznámit se s názory a zkušenostmi žáků, při tématech týkajících se spíše postojů a pocitů a také je-li cílem rozvíjet komunikační schopnosti žáků.

V neposlední řadě umožňuje žákům utvářet si vlastní informované názory (volně podle Kotrba a Lacina, 2007; Petty, 2006; Sitná, 2009).

Vést diskuzi je poměrně obtížné – při diskuzi je nutné volit vhodné typy otázek ve vhodnou chvíli, průběh diskuze nelze přesně naplánovat, což vyžaduje od učitele schopnost improvizace. Častou překážkou pro začátek diskuze je ostych účastníků. Tento lze překonat tím, že prostředí, ve kterém se diskuze odehrává, je pro ně bezpečné, nemusí mít například obavy, že by je někdo za jejich názory zesměšňoval. Zároveň diskuze pro diskuzi samotnou postrádá smysl. Je vždy potřeba vědět, zda tato metoda vede k vytyčenému cíli a po skončení diskuze nezapomenout shrnout závěry, ke kterým se došlo (volně podle Kotrba a Lacina, 2007; Petty, 2006; Sitná, 2009).

Tato metoda posouvá žáka z podřízené role do role rovnocenného partnera, bez jehož aktivity by nebylo možné dále pokračovat (Petty, 2006; Sitná, 2009).

2.1.5 Projektové vyučování

Při samostatném zpracovávání projektu získávají žáci zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Tato metoda je odvozena z pragmatické pedagogiky, kterou rozvíjel již J. Dewey. Projekty mohou integrovat různá témata, řešit praktické problémy nebo vést k tvorbě nějakého produktu. Jejich rozsah přesahuje jednu vyučovací hodinu (Kotrba a Lacina, 2007; Petty, 2006; Průcha et al., 2009; Šulcová et al., 2004; Šulcová et al., 2008).



Obrázek 5 Projektové vyučování

Projektové vyučování umožňuje rozvíjení velké škály dovedností, nezaměřuje se jen na získávání vědomostí. Žáci zde řeší nejen samotný projekt, ale učí se i zorganizovat svůj čas a obvykle také spolupracovat ve skupině. Při práci na projektech je možné procvičovat již získané znalosti a dovednosti, ale také realizovat nějakou tvořivou činnost a v neposlední řadě tím lze přiblížit vyučování reálnému životu (Petty, 2006; Šulcová et al., 2004).

Kritici vytýkají projektovému vyučování jistou nesystematičnost ve srovnání s výukou primárně orientovanou na vytváření vědomostí (Průcha et al., 2009). Ale větším rizikem je

možnost, že při nesprávně připraveném projektu promarní všechny zúčastněné strany mnohem více času než při jiných metodách. Zároveň je také nutno počítat s tím, že žáci nemusí mít očekávané dovednosti – například schopnost správně si rozvrhnout časový plán práce (volně podle Petty, 2006; Šulcová et al., 2004).

Žák je zde za svou práci zodpovědný, což ho nutí být aktivní. Zároveň vhodnou volbou témat lze žáky k aktivitě značně motivovat. Podobně jako u jiných metod, které využívají skupinovou práci, zde ale hrozí, že se někdo ve skupině bude jen vézt a nebude pracovat (Petty, 2006).

2.1.6 Učení z textu

Učí-li se žák z textu (míněn didaktický text), je pro něj tento text nositelem didaktické informace (Průcha et al., 2009). Text mu nabízí poznatky, zároveň žák užívá své jazykové a autoregulační kompetence. Také úkol motivace plní samotný text (Čáp a Mareš, 2001).



Obrázek 6 Učení z textu

Při čtení textu lze získat nejen znalosti, ale i porozumění. Nicméně k tomu je potřeba text nejen mechanicky číst, ale být při tom i duševně aktivní. Jako velký potenciál této metody lze uvést skutečnost, že se jedná o individualizované učení. Tedy poskytuje žákům možnost pracovat svým vlastním tempem a na různé úrovni obtížnosti. Zároveň také umožňuje vyřešit problém s příliš velkým množstvím látky a nedostatkem času (Petty, 2006).

Rizikem této metody je situace, kdy žák sice textem prochází, ale přitom se nesoustředí. Čili po přečtení celého textu zjistí, že vlastně neví, o čem text byl a celá práce byla zbytečná. Často tedy nestačí k motivaci samotná náplň textu, ale je nutné požadovat splnění různých úkolů s textem souvisejících (Petty, 2006).

Pokud žák pracuje s textem a chce mu při tom do hloubky porozumět, je velice aktivní. Vyučující zde celý proces jen sleduje a nezasahuje do něj (Petty, 2006).

2.1.7 Metoda objevování

Umožnit studentům něco skutečně objevovat je jeden z moderních trendů ve výuce. Nicméně metodu objevování, nazývanou též badatelsky orientované vyučování, popsali už na začátku 20. stol. J. Dewey a W. H. Kilpatrick, tedy to není vlastně žádná novinka. Při metodě objevování se od žáků očekává, že na příslušné principy či postupy budou přicházet sami, ačkoliv učitel jim obvykle poskytuje určitou pomoc (volně podle Čtrnáctová a Čížková, 2010; Petty, 2006; Sever et al., 2010; Šulcová et al., 2004; Šulcová et al., 2008).



Obrázek 7 Metoda objevování

Když mají žáci možnost objevovat, vnímají učení jako činnost, kterou konají skutečně oni sami. Nejedná se o činnost, kterou by na nich prováděl učitel. Tato skutečnost žáky přirozeně vnitřně motivuje, protože je baví. Žáci zde mají možnost užívat myšlenkové pochody vyššího řádu: hodnotit, myslet tvořivě, analyzovat, syntetizovat a dobrat se významu sledovaného děje. Těmito procesy také přirozeně integrují učivo mezi své dosavadní znalosti (volně podle Alake-Tuenter et al., 2012; Čtrnáctová a Čížková, 2010; Petty, 2006; Sever et al., 2010).

Ačkoliv je to metoda velice zajímavá, nelze ji aplikovat na všechna témata – například ta, která jsou založena na faktech. Téma je tedy nutné pečlivě vybrat a samozřejmě i připravit výuku tak, aby žáci přirozeně směřovali správným směrem. Na přípravě výuky je obtížné zejména odhadnout míru, nakolik je třeba žákům poskytnout pomoc a nakolik jim lze nechat prostor pro vlastní tvořivost. Že se jedná o metodu časově náročnou, je zřejmé (volně podle Čtrnáctová a Čížková, 2010; Petty, 2006).

Je-li tato metoda správně užívána, je právem řazena mezi aktivizační metody. Žák je podněcován a motivován k tomu, aby tvořivě pracoval. Tím, že se obvykle pracuje ve skupině, je ovšem možné, že někteří žáci celý proces jen pasivně sledují (volně podle Čtrnáctová a Čížková, 2010; Petty, 2006). Nicméně žáci, kteří ve skupině skutečně kooperují, jsou aktivní (Kasíková, 1997).

2.1.8 Učení ze zkušenosti

Zkušenost, nebo zážitek (odtud synonymický název učení zážitkem), je zde cestou ke stanovenému cíli. Při procesu učení ze zkušenosti se žák často dostává do neznámého prostředí a mimo zónu komfortu. Nicméně samotná aktivita není stěžejní, nejdůležitější je reflexe. Teprve z rozboru zážitku a stanovení plánu pro příště se žák něco naučí (Franc et al., 2007; Petty, 2006).



Obrázek 8 Učení ze zkušenosti

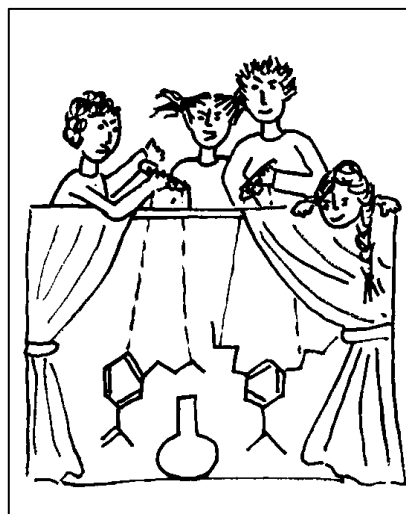
Učí-li se žák ze zkušenosti, je to vlastně jeden z nejpřirozenějších způsobů učení. Navíc se tím lze v bezpečném prostředí naučit a procvičit různé potřebné dovednosti. Dochází k ilustraci a někdy i odvození teorie prostřednictvím činnosti a konkrétních příkladů. Žák se učí brát chyby jako prostředek ke zlepšení, a ne jako osobní selhání (Petty, 2006).

Výsledek učení ze zkušenosti nelze přesně naplánovat. K cíli lze směřovat správně provedenou reflexí, nicméně celkový zážitek je velmi komplexní a mohou na jeho základě vzniknout různé nečekané závěry (Franc et al., 2007). Tato metoda vyžaduje, aby učitel dovedl na žáky citlivě reagovat, a zároveň od žáků žádá ochotu poctivě uznávat své chyby a odvahu zkoušet nové věci (Petty, 2006).

Nedostatek pocitu harmonie nutí žáka aktivně řešit problémy během nastalé situace. Prožitá situace jej poté motivuje k reflexi svých činů. Jedná se tedy beze sporu o metodu, při které jsou žáci velmi aktivní (Franc et al., 2007).

2.1.9 Hry a simulační hry

Hru lze definovat jako spontánní činnost v rámci určitých pravidel, která v případě didaktické hry sleduje didaktické cíle (Průcha et al., 2009). V tomto textu bude pod pojmem hra vždy míněna didaktická hra. Při hře mohou účastníci interagovat i hrát sami za sebe, mohou soutěžit, ale také spolupracovat. Při simulačních hrách zaujímají určité role (Kotrba a Lacina, 2007; Petty, 2006). Hry často úzce souvisí



Obrázek 9 Hry a simulační hry

s metodou učení ze zkušenosti.

Hrou lze žáky zapojit velmi intenzivně do výuky a takto motivovaní žáci mohou získat k vyučovanému předmětu dlouhodobý kladný vztah. Hrát si je zkrátka velice zábavné. Hry lze využít k širokému spektru cílů. Od prostého opakování učiva po rozvoj tvořivosti, psychomotorických i afektivních složek osobnosti. Velice důležité jsou i hry pro učení sociálních dovedností – například sloužící k vzájemnému seznámení žáků (volně podle Jirásek et al., 2002; Kotrba a Lacina, 2007; Lokšová a Lokša, 2003; Petty, 2006).

Nemá-li hra cíl, stává se z ní činnost sice zábavná, ale v podstatě postrádající smysl. Potřebnost cíle si mnozí lidé neuvědomují. Důležitým faktorem je v tomto případě uvedení hry, které se často zanedbává (Jirásek et al., 2002). Někteří žáci se hraní her v první chvíli brání, protože je to nutí být aktivní. Tuto bariéru lze překonat postupným zvyšováním dynamiky her a viditelným nadšením učitele (Petty, 2006).

Tím, že hrát si žáky obecně velice baví, stávají se velice aktivními a spontánními (Jirásek et al., 2002). Takového efektu nelze docílit jinou vyučovací metodou (Petty, 2006).

2.2 Vyučovací formy

Vyučovací formy jsou způsoby, jak zorganizovat výuku. Jsou to prostředky, které určují například uspořádání prostředí nebo podobu organizace činností žáků a učitele. Vyučovací formy umožňují seřadit proces výuky s výukovými metodami. Neboli v dané formě vyučování lze realizovat různé vyučovací metody (Průcha et al., 2009).

Na základě různých kritérií lze vyučovací formy třídit. Rozlišují se formy podle prostředí: výuka ve třídě, ve specializované učebně či laboratoři, v přirozeném prostředí, exkurze; dále je možno kategorizovat na základě uspořádání žáků: frontální vyučování, skupinová práce. Existuje také dělení podle role žáků na kooperativní a individualizované učení (volně podle Horáková, 2012; Průcha et al., 2009; Zákostelná, 2007).

Někteří autoři ovšem pojem vyučovací formy vůbec nepoužívají a vystačí si s vyučovacími metodami, např. J. Petty (2006), D. Sitná (2009) nebo T. Kotrba a L. Lacina (2007). Nabízí se tedy otázka, zda není zavádění tohoto pojmu zbytečné, jelikož se vyučovací metody s formami velmi často a velmi hluboce prolínají (Skalková, 2007).

3 Metoda objevování a učení ze zkušenosti

Cílem této kapitoly je zdůraznit a objasnit principy badatelsky orientovaného vzdělávání a pedagogiky zážitku a také podtrhnout úlohu učitele při těchto metodách. Protože ačkoliv se jedná o aktivizační metody, je zde práce učitele samozřejmě nezastupitelná. K porovnání těchto metod s jinými vyučovacími metodami a zdůraznění jejich pro a proti, viz kapitolu 2.1 Vyučovací metody, respektive 2.1.7 Metoda objevování a 2.1.8 Učení ze zkušenosti. Na tyto dvě metody je zde kladen takový důraz z důvodu, že úzce souvisí s hraním her a často ani nelze posoudit, kde končí hra a začíná badatelsky orientované vyučování či učení ze zkušenosti.

Je důležité si uvědomit, že metoda objevování a učení ze zkušenosti se netýkají jen hraní her, velmi významná je také jejich spojitost s projektovým vyučováním. Jak již bylo řečeno, metody mohou různou měrou splývat a toto dělení je do určité míry arteficiální. Například právě projektové vyučování v sobě obsahuje mnohé prvky metody objevování – žáci se připravují při řešení školních projektů na práci v projektech v mnoha organizačních i výrobních odvětvích (bankovníctví, stavebnictví, ekonomické plánování, věda...). Řešení školních projektů vychází z obecné teorie projektového řízení (project management). Rovněž učení ze zkušenosti v sobě práce na projektech přirozeně zahrnuje. Při realizaci školních vzdělávacích projektů mají své místo i různé didaktické hry a simulace (volně podle Šulcová et al., 2004; Šulcová et al., 2008; Švecová, 2001).

3.1 Princip metody objevování (badatelsky orientované vyučování)

Studenti pracující metodou badatelsky orientovaného vyučování pomocí experimentování a vyhodnocování dat objevují nějaký fenomén. Avšak nejen, že dojdou k nějakému výsledku, význam má celý průběh objevování, který je učí, jak funguje vědecká práce. Jedná se o komplexní proces, nicméně budeme-li důslední, je možné v něm rozlišit tyto fáze (které samozřejmě při různých činnostech různou měrou splývají). Nejdříve je třeba správně si položit otázky. Žáci si musí uvědomit, co vlastně chtějí zjistit. Dále je nutné zvolit vhodné experimentální uspořádání a provést experimenty. Na žáky je zde kladen nárok, aby byli schopni přesně pozorovat a zaznamenat, co se stalo. Z každého experimentu člověk získá data různé kvality. Žáci je kriticky hodnotí a vybírají ty výsledky, které s jejich otázkami skutečně souvisí a které mají dostatečnou vypovídací hodnotu. Práce pak pokračuje

interpretací získaných dat. To spočívá ve vysvětlení, co data vlastně říkají a postulování možných odpovědí na otázky položené na začátku experimentu. Každá vědecká práce zahrnuje i studium literatury, aby bylo možné porovnat a diskutovat pravdivost svých předpokladů a dát je do širší souvislosti s jinými fenomény. A na závěr je nutné se svými objevy seznámit ostatní a obhájit výsledky své práce (volně podle Alake-Tuenter et al., 2012; Čtrnáctová a Čížková, 2010; Čtrnáctová et al., 2012). Je zřejmé, že toto vše žáci samozřejmě prakticky dělají, nejedná se o teoretickou záležitost (Sever et al., 2010). Žákům zde tedy nestačí naučit se mechanicky potřebné znalosti, je nezbytné, aby látku i celý proces skutečně pochopili (Petty, 2006).

Při plnění úkolů, které před žáky metoda objevování klade, rozvíjejí žáci různé kompetence. Výzkumy potvrzují, že badatelsky orientované vyučování podporuje kreativitu, což souvisí i s rozvojem představivosti. Tato metoda má také pozitivní vliv obecně na schopnost žáků řešit problémy (DeHaan, 2009; Scott et al., 2004). Samozřejmě se zde také významně rozvíjí kritické myšlení (Quitadamo et al., 2008). Když žáci hledají odpovědi na své otázky, musejí uspořádávat informace a aktivně je posuzovat, užívají tedy své schopnosti investigace a logiku. Rovněž aktivují myšlenkové pochody vyššího řádu: hodnocení, analýzu, syntézu a porozumění významu. Badatelsky orientované vyučování může vést nejen k vyššímu rozvoji přírodovědné gramotnosti, ale také rozvíjí schopnost porozumět nějakému ději a rozhodovat se i v běžném životě (volně podle Alake-Tuenter et al., 2012; Čtrnáctová a Čížková, 2010). Tím, že úkoly bývají obvykle velmi komplexní, je nutné, aby žáci skutečně kooperovali, čímž uplatňují svou schopnost komunikace a spolupráce (Kasíková, 1997). Zároveň výzkumy potvrzují, že touto metodou lze pracovat i se žáky, kteří výše zmíněné kompetence při vyučování nejsou zvyklí běžně používat. Pro práci touto metodou nejsou nutné žádné speciální předpoklady (Čtrnáctová et al., 2012).

Metodu objevování lze realizovat mnohými způsoby v různém prostředí a s různým podílem aktivity učitele a žáků (Petty, 2006). Jedná se o kontinuum, na jehož jedné straně je například laboratorní práce podle předem zadaného schématu, kde žáci mají jen vysvětlit své výsledky. Další možností je například poskytnout žákům potřebné vybavení, pomoci jim formulovat otázky a nechat je realizovat vlastní navržený postup. Ještě více jsou žáci aktivní v případě, že i otázky si kladou sami a svou práci s učitelem pouze konzultují. (Alake-Tuenter et al., 2012)

3.1.1 Role učitele při metodě objevování

Kritici metody objevování ji považují za proces, kdy se žáci zcela nekoordinovaně věnují nějakým nejasným úkolům. Tak by ale metoda objevování vypadat neměla, protože celý proces je vždy do určité míry řízený. Pokud by se jednalo o zcela neřízený proces, stalo by se z něj jen marnění času provázené oboustrannou frustrací z neúspěchu. (Petty, 2006)

Učitel by se měl držet některých zásad. V první řadě je třeba zvážit, mají-li žáci všechny podstatné základní znalosti a dovednosti potřebné pro úspěšné zvládnutí úkolu. Musí zkrátka existovat nějaký základ, na kterém je možno teprve začít stavět. Je samozřejmě nutné, aby žáci přesně chápali, co se po nich žádá a pokud možno všichni žáci by měli být schopni úkol splnit. Samozřejmě je možné, že se mezi nimi najdou tací, kterým bude třeba při plnění úkolu pomáhat. Zde je velmi vhodné využít metodu dialogu, která žáky dovede k tomu, aby na správnou odpověď vlastně přišli sami (viz kapitola 2.1.3 Metoda dialogu). Vždy je ale vhodné dát žákům možnost, samostatně věci promyslet, než jim učitel začne radit. Je přirozené, že učitel sleduje práci žáků. Předejde se tím situaci, kdy skupina promarní všechnen čas zcela nesmyslnými pokusy. Budou-li žáci znát správné řešení předem, nebudou příliš motivováni k práci. Je tedy dobré, volit téma, u kterého toto riziko nehrozí. Nicméně i když žák ví ještě před začátkem práce, jaká je správná odpověď, bude pro něj metoda objevování stále užitečná alespoň jako potvrzení jeho dosavadních zkušeností. Obvyklým problémem bývá, že učitel poskytne žákům na vyřešení úkolu příliš málo času. A velmi důležité je shrnout na závěr, co se žáci měli naučit. Vzhledem k tomu, že při této metodě probíhá tak pestrá škála různých činností, je velké riziko, že se v nich cíl celé činnosti ztratí. Na závěr je nutno podotknout, že nelze očekávat, že žáci budou umět touto metodou pracovat sami od sebe. Jako každou jinou dovednost, se to musí postupně naučit (volně podle Čtrnáctová a Čížková, 2010; Petty, 2006).

3.2 Princip učení ze zkušenosti (učení zážitkem)

Pro mnohé autory je učení ze zkušenosti totožné s hraním her (Jirásek, 2002). Zde samozřejmě narážíme na různorodost pojmu hra (viz kapitola 4) a jeho prolínání s metodou učení zážitkem. Nicméně odhlédneme-li od her v úzkém slova smyslu, spadá pod učení zážitkem široká škála různých aktivit (Petty, 2006), například i výuka první pomoci (Štěpánek et al., 2009), které mají společné rysy. Při všech těchto aktivitách se do určité míry projevuje snaha o osobní rozvoj, člověk se zde zapojuje nejen intelektuálně, ale i emočně a fyzicky,

využívá své zkušenosti a schopnost následně zpracovat zážitek. Toto vše se obvykle odehrává při určité míře nejistoty a rizika, v neobvyklém prostředí a často aktivity provází prvek dobrodružství, který nemusí souviset s fyzickou zátěží. Hlavní podstata učení ze zkušenosti však tkví v následném rozboru aktivity (Franc et al., 2007).

Efektivní učení je cyklický proces, který jako první popsal Kolb (1984) – vystihuje zde obecnou pravdu, že má-li se člověk praxí skutečně něco naučit, musí se z ní poučit. Kolb tuto skutečnost rozpracoval do čtyřstupňového „zkušenostního učebního cyklu“. První krok tvoří samozřejmě konkrétní zkušenost žáka. Velmi často se jedná o aktivitu, které se žák přímo účastní, může to být například nějaká hra. Nicméně zkušenost lze získat i sledováním videa, nebo diskuzí s učitelem či jakoukoliv jinou aktivitou. Důležité je, že po prvním kroku následují další. Druhým krokem je reflexe zkušenosti. Zde se o proběhlé události mluví popisným jazykem. Do tohoto kroku patří i sdílení emocí, nikdy se ale neuplatňuje hodnocení události učitelem ve smyslu „to se vám nepovedlo“. Chyby jsou zde vnímány jako nevyhnutelné a normální a zároveň se s nimi dále pracuje jako s prostředkem k dalšímu zlepšení. Ve třetím kroku Kolbova cyklu je třeba problém, který se řešil v prvním kroku, zobecnit. Zde by si žák měl zodpovědět otázku, proč se stalo to, či ono. Čtvrtý krok vede k plánu, jak pokračovat při další konkrétní zkušenosti. Čili si zde žák vztahuje obecné závěry ke své vlastní budoucí aktivitě. Do tohoto cyklu lze vstoupit v kterémkoliv kroku, ale nemělo by se měnit jejich pořadí, ačkoliv mohou v některých případech do jisté míry splývat (například reflexe s konceptualizací problému (Petty, 2006). Pojem reflexe, či rozbor v sobě obecně zahrnuje 2., 3. a 4. krok Kolbova cyklu dohromady.

Učení zážitkem je primárně zaměřeno na kultivaci celé osobnosti – tedy nejen na nabytí vědomostí, ale i na získání různých dovedností a postojů. K lepší ilustraci této metody, může posloužit historická souvislost. Jednou z významných osobností spojených s učením zážitkem je Kurt Hahn, který ve 30. a 40. letech založil organizaci „Outward bound“. Název organizace znamená místo na moři, které když loď překoná, jsou již námořníci odkázáni sami na sebe a nemohou spoléhat na pomoc z přístavu. A právě v této oblasti učil Kurt Hahn námořníky jejich řemeslu – uvědomil si totiž, že na moři přežijí ti, kteří mají zkušenosti a ne ti, kteří mají jen sílu a vědomosti (Švec, 2012). Velice důležitým prvkem je zde práce s emocemi žáka (Franc et al., 2007; Petty, 2006). Ačkoliv emoce provázejí každou lidskou činnost (Čáp a Mareš, 2001), jiné metody jim vlastně nevěnují pozornost.

Učení ze zkušenosti se týká dva pojmy, které mají podobný význam, ale je dobré mezi nimi rozlišovat, jedná se o prožitek a zážitek. Prožitek má význam v přítomnosti, je to to, co žák teď aktivně prožívá. Pokud se k němu zpětně vracíme, ať už ve vzpomínce, či analýze stává se z něj zážitek. Pokud s těmito zážitky vhodně pracujeme při reflexi, lze tím získat obecně aplikovatelné zkušenosti (Jirásek, 2004; Švec, 2012).

3.2.1 Role učitele při učení ze zkušenosti

Učitel by si měl uvědomit, čeho chce dosáhnout a podle toho volit aktivitu (Franc et al., 2007). Toto platí obecně, nicméně v případě učení zážitkem je snadné zapomenout, co bylo cílem žáky naučit a zaměřit se jen na to, aby aktivita „byla opravdu zážitek“. Učitel je zde také dramaturgem celého procesu, na něm je, aby stavěl žáky před problémy, motivoval je, vhodně nastavil hranice a podporoval žáky při jejich aktivitě. Aktivita by měla nejen odpovídat cíli, ale také by měla svou náročností respektovat schopnosti žáků, podobně jako při badatelsky orientovaném vyučování. Učitel je samozřejmě také garantem psychické i fyzické bezpečnosti (Franc et al., 2007).

Velmi významnou roli zastává učitel při vedení rozboru. Jeho úkol je o to náročnější, že by měl nejen reflektovat právě proběhlou aktivitu, ale měl by žáky dovést k tomu, aby byli v budoucnosti schopni sami o své práci přemýšlet a odnášet si ze zážitků ponaučení. Velmi vhodné je užívat při rozboru metodu diskuze. Čili nechat žáky, aby sami popsali například, co se stalo, jak se při tom cítili, proč se stalo to, co se stalo a co by chtěli příště udělat jinak. Tato cesta je zdoluhavější, než jim přímo sdělit, co si o proběhlé aktivitě myslí učitel, ale tím, že žáci sami nad odpověďmi aktivně přemýšlí, učí se klást si podobné otázky i v budoucnosti. Reflexe je určitá forma sebehodnocení. V žádném případě se ale nejedná o hodnocení typu dobře-špatně a nic dál. Vždy se zde objevuje 4. fáze Kolbova cyklu, kdy je důležité naplánovat, jak to udělat příště jinak. Chyby zde tedy nehrají roli selhání, ale příležitosti k tomu, být příště lepší (Petty, 2006). Žáci samozřejmě mohou reflektovat proběhlou aktivitu i individuálně nebo při nějaké další aktivitě, což je častá praxe na vícedenních kurzech pracujících s velkým množstvím zážitkových aktivit (Franc et al., 2007). Nicméně role učitele je zejména při začátku práce s touto metodou nepostradatelná (Petty, 2006).

4 Hry

Tato kapitola je podrobně věnována vyučovací metodě, při které je hlavní náplní hraní her. V její první části je pozornost zaměřena zejména na obecné aspekty a principy hraní her. Následuje oddíl, který uvádí konkrétní příklady her. Jsou zde zmíněny hry, které slouží k opakování a upevňování učiva a také hry které umožňují v rámci svých pravidel objevit, či pochopit nějakou problematiku. Na závěr je nastíněna možnost uplatnění simulačních her ve výuce chemie.

4.1 Principy hraní her

Hru lze charakterizovat několika typickými znaky. Nejdůležitějším z nich je svobodné jednání. Jen těžko si lze představit, že by si někdo skutečně hrál nedobrovolně (Huizing, 1971). Z tohoto předpokladu vyplývá logicky, že hra musí zahrnovat aktivní činnost a že hráče baví (Čáp a Mareš, 2001; Petty, 2006). Dalším předpokladem pro to, aby se daná aktivita dala považovat za hru, je vystoupení ze své obvyklé role a přijetí role nové. S tím souvisí, že i předměty zde mohou získávat zcela jiný význam (Hrkal a Hanuš, 1998). Každá hra je uzavřená a ohraničená v prostoru i čase a má bezpodmínečná pravidla (Huizing, 1971; Kotrba a Lacina, 2007). Tím, že se nejedná o skutečnost, je možné ji opakovat jako celek, a často jsou v ní rozeznatelné i jednotlivé opakující se prvky. Mezi vlastnosti hry patří také přítomnost určitého rytmu, ale i harmonie a nemělo by chybět napětí (Huizing, 1971). Je jasné, že hra není záležitost týkající se jen dětí předškolního věku, lze se s ní setkat ve všech věkových skupinách a její význam ať už motivační, aktivizační či vzdělávací by neměl být zanedbáván (Čáp a Mareš, 2001; Hrkal a Hanuš, 1998; Jirásek, 2002; Petty, 2006; Sitná, 2009).

Hra je jiným světem. V tomto světě člověk nejedná „jenom jako“, ačkoliv jeho počínání by vnějšímu pozorovateli připadalo nesmyslné. Skutečnosti, které prožívá, považuje v rámci hry za opravdové. Předměty, se kterými se hra odehrává, během hry zcela mění svůj význam, vnější pozorovatel nemusí být vůbec schopen odhadnout, za co je hráč považuje. Hru lze od jiné činnosti rozlišit právě na základě těchto „hraček“. Pokud bude dítě považovat při své činnosti houpacího koně za kus tvarovaného dřeva, nehraje si. Pokud s tímto dřevem bude jednat, jako kdyby to byl opravdový kůň, je zcela ponořeno do hry (Hrkal a Hanuš, 1998).

Při hraní her člověk nejedná účelově. Nehraje hru proto, aby si něco zopakoval, vyzkoušel či aby něco objevil, ale hraje ji pro ni samotnou. Veškerý účinek, který ze hry pramení, je vlastně vedlejší efekt dané činnosti (Jirásek, 2002). Žák je motivován hru hrát, protože ho tato činnost baví a je-li hra vhodně naplánovaná, umožní mu jako jakýsi bonus například odvodit nějaký chemický zákon, nebo procvičit chemické názvosloví.

Pro mnoho učitelů splývá pojem hra s pojmem soutěž (Kasíková, 1997), soutěžní hry jsou ale jen jedním z typů her. Kotrba a Lacina (2007) je popisují jako neinterakční hry, což je odvozeno ze skutečnosti, že pravidla nedovolují jednotlivcům nebo skupinám vzájemně interagovat. Nicméně je důležité nezapomínat na to, že existuje i široká škála her, kde cílem není vyhrát, ale důraz je kladen například na hraní rolí, kooperaci či tvořivost (Hrkal a Hanuš, 1998; Jirásek, 2002; Kasíková, 1997; Petty, 2006). Tyto hry lze označit jako interakční (Kotrba a Lacina, 2007) nebo jako kooperativní (Kasíková, 1997). Takové hry jsou obvykle strukturovány tak, že každý vyhrává a nikdo neprohrává, respektive v rámci hry nemá cenu řešit, kdo je vítěz, důležitý je společný prožitek ze hry. Při těchto hrách se obvykle uplatňuje spolupráce všech žáků, každý zde má svou nepostradatelnou úlohu a nikdo není považován za „slabý článek“ (Kasíková, 1997).

4.1.1 Role učitele při hraní her

Samotná hra je sice aktivitou žáků, učitel je ale zodpovědný za její výběr, přípravu, uvedení, průběh i ukončení. Učitel by měl při výběru hry kriticky zhodnotit, zda je tato hra skutečně vhodná ke splnění cílů, které si stanovil a zda je přiměřená pro žáky vzhledem k jejich vědomostem, dovednostem i zkušenostem. Při vysvětlování pravidel musí být učiteli zcela jasné, jak pravidla fungují. V případě složitějších her je vhodné pravidla žákům poskytnout i v tištěné formě. Při průběhu hry může učitel zastávat roli rozhodčího. I v případě, že hra tuto roli nevyžaduje, nebo ji plní některý ze žáků, je důležité, aby učitel celé dění aktivně sledoval. Častým nešvarem při realizaci her je špatný odhad doby potřebné ke hře (tedy nejen k samotnému hraní, ale i k vysvětlování pravidel a eventuálnímu úklidu), lze tomu předcházet pečlivou přípravou a v některých případech i předchozí simulací hry s jinou skupinou. Většina her pracuje s prvkem soutěže, bylo by velkou chybou alespoň nevyhlásit na závěr celkové výsledky. V případě her pracujících se zážitky je nezbytné provést i reflexi – viz kapitola 3.2. Princip učení ze zkušenosti (volně podle Hrkal a Hanuš, 1998; Kotrba a Lacina, 2007).

Motivace je faktor, který ovlivňuje, zda se hráči vůbec do hry zapojí (Hrkal a Hanuš, 1998; Kotrba a Lacina, 2007). Její součástí je už způsob prezentace skutečnosti, že se bude hrát hra. To, že aktivita bude hrou, záleží do jisté míry i na jejím uvedení. Patří sem i název hry a také vysvětlování pravidel. Bohužel jen mimo školní prostředí se často uplatňují i další motivační prvky, jako předčítání legendy, či sehrání krátké scénky. Nicméně je důležité uvědomit si, že celkově hraje nejvýznamnější roli charisma člověka, který hru uvádí a jeho osobní nadšení pro věc (volně podle Hrkal a Hanuš, 1998).

4.2 Příklady her sloužících k opakování a upevňování učiva

Hry, které v tomto oddíle uvádím, jsou obvykle soutěže, tedy na jejich konci je některý z hráčů vítězem. Během své rešerše jsem nenarazila na hru, jejímž cílem by bylo čistě jen zopakovat učivo a při tom by nepracovala se soutěživostí žáků.

Pozornost je zde zaměřena pouze na příklady her zahraničních autorů, publikovaných v časopise *Journal of Chemical Education*, ačkoliv i v české republice jsou autoři zajímavých chemických her. Jedním z příkladů jsou diplomové práce vypracované na katedře didaktiky chemie pod vedení RNDr. Renaty Šulcové. Některé z nich jsou dále v textu vyjmenovány v souvislosti s popisovanými hrami zahraničních autorů.

Popis her je psán s cílem stručně hru charakterizovat, aby byly jasné její hlavní principy. Je zřejmé, že pouze podle těchto popisů nelze hry hrát, k tomu je nutné vyhledat jejich přesné zadání v primárním zdroji, který je citován. Název je co nejvýstižnějším překladem názvu uváděného v angličtině, má-li tento překlad smysl. Informace jsou volně citovány z příslušných zdrojů.

4.2.1 Karetní hry

V této kapitole jsou uvedeny příklady her, při kterých se používají různé karty či kostky. Podobné hry lze najít i u českých autorek. Zákostelná (2007) popisuje tyto hry: Kvarteto (pravidla jako stejnojmenná hra, na kartách jsou obrázky chemického nádobí); Chemické pexeso (pravidla jako stejnojmenná hra, na kartách jsou názvy a značky prvků); Organické pexeso (pravidla jako stejnojmenná hra, na kartách jsou názvy a vzorce organických sloučenin). Zákostelná (2012) navrhuje ještě hru Molekulové modely (pravidla hry analogická kvartetu, na kartách jsou různým způsobem znázorněné organické sloučeniny). Burešová (2012) uvádí hru Poznávání (každý žák má kartičku se vzorcem či názvem sloučeniny, cíl je co

nejdříve vytvořit správné dvojice). Horáková (2012) zmiňuje hru Domino (hraje se stejně, jako obyčejné domino, jen jsou zde například vzorce sloučenin, či obrázky chemického nádobí).

Jdi chemií (Morris, 2011)

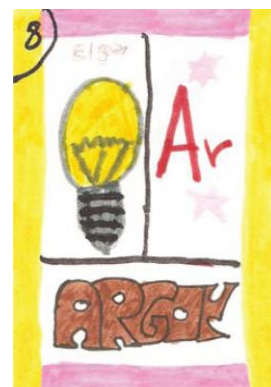
Skupina 4-6 hráčů obdrží karty se vzorci různých iontů. Postupně vykládají karty na stůl tak, aby tvořili sloučeniny, za které získávají body. Aby body skutečně získali, musí sloučeninu správně pojmenovat. Žáci si při této hře upevňují znalosti chemického názvosloví, ale také vědomosti o tom, že anorganické látky lze skládat vhodnými kombinacemi iontů.



Obrázek 10 lustrační foto ke hře Jdi chemií (převzato z Morris, 2011)

Skupiny chemických prvků (Mariscal et al., 2012)

Před samotnou hrou si žáci sami připraví karty, na které napíší název a značku prvku a nakreslí jeden příklad použití. Ve skupině hráčů jsou poté karty rozdány a cílem hráče je co nejdříve vyložit kompletní hlavní skupinu periodické tabulky. Karty si mohou hráči podle určitého klíče vzájemně měnit. Tím, že si hráči karty připravují sami, velmi efektivně opakují informace týkající se chemických prvků už před samotnou hrou. Pravidla hry jsou nastavena tak, že žáky navíc nutí pracovat s prvky po skupinách.



Obrázek 11 Ilustrační foto ke hře Skupiny chemických prvků (převzato z Mariscal et al., 2012)

Kde je Ester? (Angelin a Ramström, 2010)

Hru hrají dva hráči, kteří si střídavě losují karty se vzorci organických sloučenin a střídavě hádají, jakou sloučeninu si vylosoval druhý hráč. Hráči vědí, které sloučeniny mohou být na kartách zobrazeny. Mohou používat pouze otázky s ano/ne odpovědí. Cílem je uhodnout co nejvíc karet. Žáci při této hře procvičují pojmenování charakteristických skupin organických látek.

ChemPoker (Kavak, 2012a)

Jedná se o skupinovou hru, která se hraje stejně, jako obyčejný poker. Hráči obdrží karty a poté licitují, kdo má vyšší hodnotu a mohou si brát nové karty. Na kartách jsou názvy, značky, elektronové konfigurace a další fyzikálně-chemické informace o jednotlivých prvcích. Hodnota karty se odvíjí z protonového čísla prvku. Je otázkou, zda si při této hře žáci procvičí i něco jiného, než „poker-face“.

ChemOkey (Kavak, 2012b)

Tato hra vychází ze hry Scrabble. Hráči na začátku obdrží určité množství kartiček, na kterých jsou buď názvy, nebo vzorce iontů. Postupně z nich skládají existující anorganické sloučeniny, přičemž body lze získat za kompletní sloučeninu, kde jsou správně pojmenované kationty a anionty a sloučenina je celkově neutrální. Žáci si zde procvičí jednak názvosloví iontů a dále přirozeně pracují se skutečností, že anorganické sloučeniny se skládají z kationtů a aniontů ve vhodném poměru.

4.2.2 Deskové hry

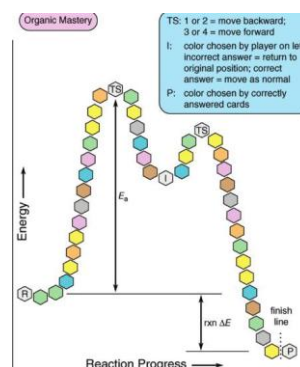
Hry, které jsou zde uváděny, využívají nějaký hrací plán a figurky. U českých autorek lze tyto hry také najít. Zákostelná (2007) uvádí hru Erlenka (upravená varianta hry Člověče nezlob se, pro úspěšný tah je nutno zodpovědět otázku). Burešová zmiňuje hry Chemiku nezlob se (upravená varianta hry Člověče nezlob se, na některých polích je nutné správně zodpovědět otázku) a Chemlife (kombinovaná stolní hra s figurkami a kostkami se sbíráním kartiček, vychází ze stolní hry Sealife).

CHeMoVer (Russell, 1999); Organic Mastery (Mosher et al., 2012); Geometrie, polarita a vztahy molekul (Antunes et al., 2012)

Všechny uvedené hry se hrají na velmi podobném principu. Hráči mají své figurky a ty postupují hracím polem na základě počtu bodů hozených na kostce. Na některých polích musí hráči správně odpovědět položené otázky z různých témat.

4.2.3 Hry rozvíjející postřeh a fyzickou zdatnost žáků

Burešová (2012) vytvořila v rámci své rigorózní práce pestrou škálu her, ve kterých se kombinují prvky chemie s běháním, či rychlými reakcemi. Jedná se o hry Zašktávaná (soutěž v rychlosti nalezení příslušné látky v herní tabulce), Přírodovědná stezka (kvíz s otázkami rozmístěnými na velkém prostoru, po správném zodpovězení žák fyzicky postupuje na další stanoviště, vítěz první doběhne do cíle), Šátek (soutěž v rychlosti přiřazení organické sloučeniny do charakteristické skupiny kombinovaná s postřehem a během), Rodinka (rovněž soutěž v rychlosti přiřazení organické sloučeniny do charakteristické skupiny kombinovaná s postřehem a během), Štafeta (soutěž v rychlosti vybavování si názvů organických kyselin



Obrázek 12 Ilustrační foto ke hře Organic Mastery (převzato z Mosher et al., 2012)

kombinovaná s během) a Kviz (kviz pro dvojice pracující nejen se znalostí, ale i s postřehem a rychlostí reakce dvojic).

4.2.4 Hry inspirované televizními soutěžemi

České autorky z katedry učitelství a didaktiky chemie se při tvorbě her mnohdy inspiřují známými televizními vědomostními soutěžemi. Zákostelná (2012) navrhuje hry Kdo s koho? (inspirovaná televizní soutěž Chcete být milionářem – otázkový kviz), Souboj s pamětí (inspirovaná televizní soutěž Riskuj – otázkový kviz), Chemikovo tajemství (inspirovaná televizní soutěž Kufr – postupné odhalování neznámé sloučeniny). Burešová (2011) popisuje hry Riskuj (inspirovaná televizní soutěž Riskuj – otázkový kviz), AZ kviz (inspirovaná televizní soutěž AZ kviz – otázkový kviz). Většina zde zmíněných her vhodně využívá i didaktickou techniku. Horáková (2012) vytvořila hry Chemikovo bingo (hraje se analogicky jako hra Bingo, ale místo čísel jsou chemické vzorce), Odhal co skrývám (inspirovaná televizní soutěž Kufr – postupné odhalování neznámé sloučeniny), Kufr (inspirovaná rovněž televizní soutěž Kufr – žáci ve dvojicích hádají jaký pojem má druhý z dvojice na kartičce) a Květinka (inspirovaná televizní soutěž AZ kviz – otázkový kviz).

4.3 Příklady her pracujících s metodou badatelsky orientovaného vyučování

Cílem hráče v těchto hrách není vždy zvítězit. Některé z nich dokonce ani vítěze nemají. Jedná se o pestrou škálu her, které svými pravidly do určité míry vedou žáky k objevení či vysvětlení nějakého fenoménu. Některé z aktivit pracují s různými modely, nicméně nejedná se o modely, ze kterých lze kombinací kuliček a tyčinek skládat sloučeniny odpovídajících tvarů. Modely zde popisované používají snadno dostupné věci z každodenního života a v rámci hry jim dávají zcela jiný význam. Často se zde pracuje také s jednoduchými simulacemi reálných procesů.

Mezi hrami českých autorů nebyly podobné aktivity nalezeny, pozornost je zde opět soustředěna na zahraniční časopis Journal of Chemical Education.

Hry jsou popisovány tak, aby bylo jasné, jak jsou organizované, co je jejich cílem a co se při nich žáci naučí. Nejedná se o přesné popisy pravidel, pro jejich vyhledání jsou uváděny zdroje, ze kterých jsou informace volně citovány. Ke každému popisu hry je přidán komentář posuzující míru vlastního objevování, které při ní žáci realizují. Názvy co nejvýstižněji

překládají původní anglická pojmenování, v případě, že původní autoři hru explicitně nepojmenovali, je název opatřen uvozovkami.

Nukleogeneze! (Olbris a Herzfeld, 1999)

Cílem této hry je seznámit žáky s jadernými reakcemi. Hra je omezena pravidly, která do určité míry napodobují pravidla, kterými se řídí jaderné reakce. Každý žák má na začátku svou figurku v hracím poli na místě odpovídajícím 1H. Poté si hází kostkami a podle získaných bodů svůj atom fúzuje s částicí protonu, neutronu nebo α záření. Výsledný produkt určí pomocí příslušné jaderné reakce (má k dispozici tabulku s názornými příklady). Kromě stavby vlastního atomu má možnost při hodu určitého počtu bodů „ostřelovat“ atomy ostatních spoluhráčů, které se rozpadají na příslušné produkty (určí se podle přiložené tabulky). Vítěz je ten, jehož atom dosáhne protonového čísla alespoň atomu stříbra (47 protonů).

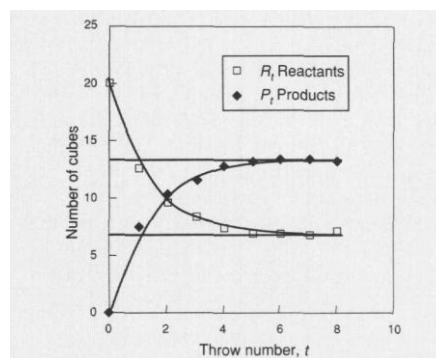
Tato hra je příkladem, jak lze perfektně zkombinovat hru a realitu. Hráči hrají hru, po jejímž skončení se lze v diskuzi vracet k pravidlům a průběhu hry a takto odvodit příslušné chemické jevy.

Principy rovnováhy (Edmonson a Lewis, 1999)

Na základě této hry, mají žáci možnost odvodit, co to vlastně znamená rovnováha v chemické reakci. Dva hráči hrají s kostkami cukru, z nichž každá má na jedné straně nakreslené X a na protilehlé Y, ostatní strany jsou bez popisku. Po každém kroku si zapisují, kolik má kdo kostek cukru. Na počátku hry má všechny kostky (20ks) hráč R. Vloží je do své nádoby, zatřepe a vysype je. Kostky, které mají nahoře stranu s písmenkem (X nebo

Y), předá hráči P. V dalším kole, oba hráči vloží své kostky cukru do svých nádobek, zatřesou a vysypou. Ty kostky, které mají nahoře stranu s písmenkem, získá hráč P, ostatní kostky případnou hráči R. Takto se pokračuje, dokud se přibližně neustálí počet kostek, které mají oba hráči. Výsledky se vynesou do grafu.

Po skončení této aktivity, lze žáky vyzvat, aby vysvětlili vlastnosti chemické rovnováhy, která funguje podobně, jako jejich hra. Tím, že se žáci budou vracet ke svým výsledkům, se



Obrázek 13 Ilustrační obrázek ke hře Principy rovnováhy (převzato z Edmonson a Lewis, 1999)

z původní hry vlastně stane experiment, na základě kterého mohou žáci tyto vlastnosti odvodit a objasnit.

Dynamická rovnováha s mincemi (Bartholow, 2006)

Tato hra spočívá v organizovaném vyměňování mincí (nebo jiných drobných předmětů) mezi dvěma žáky. Na začátku je řečeno, s jakou pravděpodobností (čili jaký podíl mincí) předá žák A mince žáku B ($1/2$) a s jakou pravděpodobností předá mince žák B žáku A ($1/4$). Během každého tahu se počty mincí obou žáků zaznamenávají do tabulky. Na počátku má všech 48 mincí žák A a v prvním kole jich polovinu předá žáku B. V druhém kole odevzdá žák B čtvrtinu svých mincí žáku A, ale dostane od něj opět polovinu jeho mincí. Takto se pokračuje, dokud se neustaví rovnováha v počtu mincí obou žáků. Žáci jsou poté vyzváni, aby podle návodu spočítali rovnovážnou konstantu svých přesunů a dalšími otázkami jsou vedeni k predikování konstant pro jiné pravděpodobnosti přesunů mincí.

Dynamická rovnováha s mincemi je velmi podobná hře Principy rovnováhy, oproti které má sice zaručenější výsledek, ale méně ilustruje statistické vlivy a také pravidla jsou o dost složitější. Nicméně podobně jako v případě Principů rovnováhy se původní hra na konec jeví jako experiment, demonstrující zkoumaný jev.

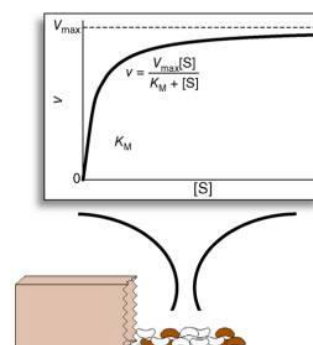
Stechiometrie z Lega (Witzel, 2002)

Při této aktivitě si žáci hrají se stavebnicí Lego. Konkrétně stavějí autíčka. Než však postaví autíčko, musí popsat, spočítat a zvážit všechny kostičky, ze kterých budou stavět a vyplnit tyto údaje do tabulky. Poté mají za úkol spočítat předpokládanou hmotnost autíčka a svůj výpočet potvrdit zvážením hotového autíčka. Na konec následuje série otázek, týkajících se stechiometrie a zákona zachování hmoty.

Ačkoliv si zde žáci stavějí autíčka s kostiček Lega, vede tato hra k pochopení významných chemických dějů, které jsou jinak velmi abstraktní. Vhodně položené otázky po skončení aktivity pracují nejdříve na konkrétních příkladech s autíčky a poté elegantně vedou k odvození principů stechiometrie i zákona zachování hmoty.

„Kinetika enzymů“ (Hinckley, 2012)

Žáci si zde hrají na enzymy. Respektive jeden z dvojice je enzym a



Obrázek 14 Ilustrační obrázek ke hře "Kinetika enzymů" (převzato z Hinckley, 2012)

druhý zapisovatel. Enzym dostane neprůhledný pytlíček s bílými fazolemi a má za úkol z něj co nejrychleji po jedné fazoli vyndat celkem 10 fazolí. Zapisovatel zapíše čas. Poté se situace opakuje postupně s 15, 25 a 50 fazolemi. Získané časy se vynesou do grafu. V druhém kole se do pytlíčku přidá určitý počet hnědých fazolí. Postup je stejný, ale když enzym vyndá z pytlíčku hnědou fazoli, která reprezentuje inhibitor, musí ji vrátit zpět a losovat znovu. Časy druhého kola se vynesou do grafu z prvního kola a obě křivky se porovnají.

Touto velice jednoduchou, ale pravděpodobně poměrně zábavnou formou se ilustruje pro mnoho žáků velmi složitý proces inhibice enzymů. Žáci se do samotné hry zapojí kvůli ní samotné a o jejím skončení jsou motivováni k pochopení těchto principů. Uvědomí si totiž, že to nemůže být až tak složité, když to sami před chvílí sehráli s fazolemi. Navíc na základě získané zkušenosti mohou mnohé skutečnosti sami odvodit.

„Kolik je tu lentilek?“ (Ryan a Wink, 2012)

Při této hře žáci soutěží, kdo přesněji zjistí, kolik lentilek (respektive nějakých drobných bonbónů) je v kádince. Přirozeně je nesmějí spočítat, mohou celou kádinku vážit a porovnávat její hmotnost s prázdnou kádinkou. Mohou porovnávat objemy lentilek v kádince s objemy vzorku o známém počtu lentilek, totéž platí i pro hmotnosti. V průběhu aktivity jsou vedeni různými otázkami, například aby odhadli, jaká by byla hmotnost vzorku lentilek, kde by jich bylo dvojnásob, než ve vzorku, který dostali na porovnávání. Vítěz samozřejmě dostane lentilky, ale pochopitelně ne ty, které byly v kontaktu s chemickým nádobím, ty se nesmějí konzumovat.



Obrázek 15 Ilustrační foto ke hře "Kolik je u lentilek?" (převzato z Ryan a Wink, 2012)

Žáci jsou zde poměrně vtipně motivováni jednak prvkem soutěže a pak poněkud neobvyklým předmětem pro chemii – bonbóny. Na hru je vhodné navázat diskuzi, jejímž cílem je vysvětlit problematiku molů, jako počtu částic a porovnat tuto jednotku s jednotkami, které žáci znají, a sice s objemem a hmotností. Hra je vhodná spíše pro mladší žáky, kteří se studiem chemie teprve začínají. Tato aktivita je také příkladem toho, jak málo stačí, aby se z experimentování či práce s modely stala hra – byl zde přidán prvek soutěže.

Klíčové svorky (Fies a Mason, 2008)

Žáci jsou postaveni před úkol vyluštit jakousi šifru: jaké sloučeniny obdrželi. Sloučeniny jsou znázorněny pomocí kancelářských sponek, každému prvku odpovídá jiná barva, či velikost svorky. Tyto svorkové modely jsou rozděleny do několika pytlíčků, v každém jsou látky, které mají nějaké společné vlastnosti (například sloučeniny vodíku a kyslíku, sloučeniny železa, sloučeniny alkalických kovů). Žáci dostanou několik nápověd, na základě kterých by měli být schopni vyluštit, která svorka odpovídá kterému prvku a podle jejich uspořádání rekonstruovat vzorce sloučenin. Nápovědy často pracují s popisem vlastností prvků.

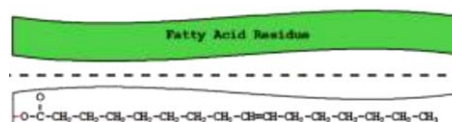
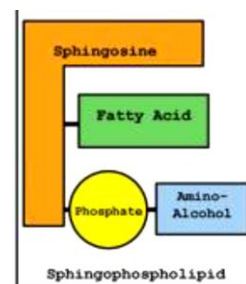


Obrázek 16 Ilustrační foto ke hře Klíčové svorky (převzato z Fies a Mason, 2008)

Ačkoliv je hlavní potenciál této hry v opakování učiva, lze zde demonstrovat i některé chemické jevy. Například vhodné uspořádání svorek znázorňuje, že víceatomové sloučeniny mají jeden centrální atom, na který jsou ostatní atomy, či skupiny navázány. Je tedy možné tento fenomén na základě této hry popsat, aniž by byla k dispozici nějaká skutečně chemická stavebnice. Dále například pokud žáci ještě neznají příslušné informace o použitých prvcích, mohou mít k dispozici nějaký zdroj informací, který využijí pro práci s nápovědou. To by do této aktivity také vneslo prvky bádání.

Puzzle lipidů (Büdy, 2012)

Tato hra spočívá v tom, že žáci k sobě skládají kartičky, představující jednak mastné kyseliny, dále pak aminoalkohol, sfingosin, cukr, glycerol a fosfát. Skládají podle zadání, respektive předlohy. Důležité ale je, že kartičky mají dvě strany: na jedné jsou pouze obecné názvy sloučenin, jak byly vyjmenovány výše, na tuto stranu se studenti na počátku dívají. Druhá strana ale obsahuje vzorce konkrétních sloučenin – v případě mastných kyselin je na každé z několika kartiček jiný vzorec. Když žáci podle předlohy poskládají sloučeniny,



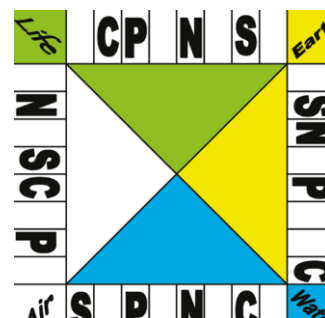
Obrázek 17 Ilustrační obrázek ke hře Puzzle lipidů (převzato z Büdy, 2012)

otočí kartičky druhou stranou nahoru a následuje diskuze o látkách, které jim vznikly. Ukáže se například, že ačkoliv všichni skládali podle stejné předlohy, konkrétní mastné kyseliny jsou u každého v té samé sloučenině různé.

Člověku mohou tyto puzzle připadat na první pohled velmi primitivní a postrádající jakékoliv badatelské prvky. Je ale důležité si uvědomit, že poté, co se kartičky otočí, začne být situace mnohem komplikovanější a díky náhodě lze velmi pěkně předvést různorodost lipidů, kterou žáci sami na základě svých pozorování popíší.

Cykly prvků (Pippins et al., 2011)

Než začnou žáci hrát tuto hru, musí si ji připravit. Jejich úkolem je jednak vyrobit podle návodu hrací plochu a jednak nastříhat kartičky a připravit figurky. Dalším důležitým úkolem pro žáky je nastudovat problematiku výskytu daných prvků (C, P, N a S) v zemi, vzduchu, vodě a v živých organismech. Samotná hra se hraje podobně, jako Člověče nezlob se: podle počtu hozených bodů posune žák svou figurku vpřed. Pokud stoupne figurkou na pole označené symbolem prvku, musí se vrátit do nejbližšího rohu a



Obrázek 18 Ilustrační obrázek ke hře Cykly prvků (převzato z Pippins et al., 2011)

správně vysvětlit, v jaké formě se daný prvek v příslušném prostředí vyskytuje. Každý roh, respektive strana hrací plochy odpovídá jednomu z vyjmenovaných prostředí. Pokud neodpoví správně je na jeden tah vyřazen ze hry. Vítěz je ten, kdo první obejde se svou figurkou celou hrací plochu.

Tato hra byla zařazena do tohoto oddílu her proto, že ačkoliv je to desková hra, její potenciál je větší než u ostatních deskových her sloužících k zopakování učiva. Tím, že žáci musí předem samostatně vyhledat a nastudovat informace a že si vlastně celou hru vyrábí sami, musí do problematiky cyklů prvků samostatně proniknout. Samotná hra pak skutečně jen testuje, nakolik se jim to povedlo. Tento příklad hry ilustruje, že co se týče využití, nezáleží ani tak na principu hry, ale spíše na způsobu, jakým s ní učitel pracuje. Tedy i hra, která by mohla na první pohled působit, jako stvořená pro pouhé opakování, může sloužit i k seznámení se s učivem.

4.4 Návrh simulační hry vycházející ze zážitkové pedagogiky

Jedním ze speciálních typů her jsou simulační hry. Jejich charakteristickou vlastností je to, že účastníci si v nich hrají na nějakou jinou realitu. Každý zde má svou roli a jeho jednání je ovlivněno rámcem, který mu příslušná role vymezuje. Vnějšímu pozorovateli to může připomínat divadelní scénku. Účastníkům, kteří jsou schopni se do své role vžít, dává tato hra

možnost vyzkoušet si v bezpečném prostředí, jak by v dané situaci reagovali (volně podle Čáp a Mareš, 2001; Petty, 2006).

Tento typ her je velmi často využíván při učení zážitkem (Franc et al., 2007). K návrhu simulační hry mě inspirovaly kurzy první pomoci organizace ZDrSEM (ZDrSEM, internetový zdroj), s nimiž jsem se seznámila nejen jako účastník, ale posléze i jako lektorka těchto kurzů. Z metodiky kurzů ZDrSEM při své hře vycházím.

Simulační hra Překvapení v laboratoři, kterou zde nastiňuji, je vhodná například pro výuku bezpečnosti práce v laboratoři. Jejím cílem je: motivovat žáky k tomu, aby věnovali pozornost informacím o bezpečnosti práce a o první pomoci; ukázat žákům příklad běžného úrazu, ke kterému může v laboratoři dojít; umožnit žákům vyzkoušet si, jak by v takové situaci reagovali.

Překvapení v laboratoři je míněno pro žáky střední školy. Tito žáci nemusí mít žádné zkušenosti s první pomocí, měli by ale mít zkušenosti s hraním simulačních her, či podobnými zážitkovými aktivitami.

Hra se odehrává v rámci praktických cvičení z chemie, tedy se jí účastní naráz maximálně 16 žáků, kteří jsou v laboratoři. Nejdříve se žákům vysvětlí pravidla simulačních her. Stručně shrnuto, jedná se o tyto zásady:

- bude se jednat o hru a ta má určitá pravidla
- vše, co vidíte, je takové, jaké to vidíte – nic si nepřimýšlejte
- co chcete udělat, udělejte – nemluvte o tom, udělejte to (neplatí pouze pro volání záchranné služby, v rámci hry zde není signál, tedy nikam netelefonujte)
- čím opravdověji to budete brát, tím víc vám to dá
- pokud se nechcete účastnit, řekněte to – účast je dobrovolná
- hra skončí tehdy, až řekne vyučující

Poté se žáci rozdělí na třetiny – dvě třetiny žáků počkají za zavřenými dveřmi (ideálně by měli být na chvíli zabaveni řešením nějakého úkolu), zbytku se namaskuje příslušné zranění a vysvětlí se, jak mají hrát. Když jsou simulující připraveni, jde učitel ven a dá čekajícím žákům doplňující informace. Požádá je, aby se rozdělili do dvojic. Dále jim vysvětlí, že každá dvojice si má představit, že vchází do laboratoře zcela sama a nachází tam 1 člověka, který má nějaký

problém. S ostatními skupinami, ani s učitelem nemají možnost interagovat, v rámci hry tam „nejsou“. Pak se rozehraje daná situace, která trvá přibližně 5 minut, poté to učitel ukončí a následuje rozbor.

Zranění, která je možno maskovat, jsou zejména charakteru různých popálenin, nebo opařenin. To se dá velmi věrně napodobit tak, že se pokožka potře červeným make-upem (k dostání například v obchodech s žertovnými převleky), nanese se na ni velká kapka gelu na vlasy a na ten se opatrně položí jedna vrstva z trojvrstvého papírového kapesníčku. Kapesníček s gelem perfektně napodobí puchýř. Lehčí popáleniny stačí maskovat jen červeným make-upem. Poleptání lze maskovat podobně, v případě simulace poleptáním koncentrovanou kyselinou sírovou by bylo vhodné pokožku natřít bílým make-upem a přes to udělat živočišným uhlím, nebo instantní kávou černé fleky. Člověk, který simuluje zranění, si musí hlasitě naříkat na to, jak ho to bolí a pálí.

Je velmi vhodné, aby zraněný měl předmět, kterým si toto zranění způsobil – například kádinku s neznámou čirou kapalinou. V rámci bezpečnosti nesmí být v kádince reálně nic jiného než voda a pokud bude simulant tvrdit, že se opařil, měla by být opravdu horká, ale ne vroucí.

Rozbor, který musí po skončení situace následovat, obsahuje mimo jiné tyto otázky: Jak na vás situace působila, co se vám honilo hlavou? Jak vypadal ten člověk, co se mu stalo? Mohlo se to stát i vám, jaké nebezpečí vám hrozilo? Co jste s tím člověkem dělali? Proč jste se zachovali zrovna takhle? Když se na to zpětně díváte, co by se dalo příště udělat jinak? Nakonec by mělo být zařazeno shrnutí správného postupu řešení podobné situace v chemické laboratoři.

Je zřejmé, že tuto hru nelze hrát kdykoliv a s jakýmikoliv žáky. Pokud je tato metoda pro žáky zcela nová, existuje velké riziko, že celá akce skončí fiaskem. Nicméně předpokládám, že pro žáky, kteří jsou zvyklí být v hodinách aktivní a kterým by bylo správně vysvětleno, o co se bude jednat, by tato hra mohla být velmi přínosná.

5 Diskuze a závěr

Vyučovací metody poskytují učitelům pestrou škálu cest, kterými může žáky dovést k výchovně vzdělávacímu cíli. Můžeme rozlišovat metody aktivizační, které kladou důraz na činnost žáků, a učitel zaujímá spíše roli moderátora, zatímco tradiční vyučovací metody dávají prostor zejména učitelům. Mezi aktivizační metody jednoznačně patří projektové vyučování, metoda objevování, učení ze zkušenosti a hraní her. Výklad a demonstrace lze zařadit spíše na opačný konec spektra. Diskuze a učení z textu dávají žákům také prostor pro jejich činnost. Toto rozdělení je ale do značné míry pouze teoretické. Jednak nelze vyučovací metody vždy zcela rozlišit a také podíl aktivity žáků záleží na osobnosti učitele a jeho pojetí výuky. Důležité je uvědomit si, že každá metoda má svá pozitiva a negativa a při jejich výběru mít na paměti, čeho vlastně chceme dosáhnout.

Badatelsky orientované vyučování (neboli metoda objevování) a učení ze zkušenosti (neboli pedagogika zážitku) jsou metody, jejichž prvky se objevují i při hraní didaktických her. Při badatelsky orientovaném vyučování se pracuje analogicky, jako při vědecké práci. Nejdříve je třeba určit problém, pak se navrhuje postup experimentu, po jeho provedení se data analyzují a vyvozují se z nich závěry. Při učení ze zkušenosti stojí na začátku nějaký zážitek provázený emocemi, ke kterému se žáci vrací v reflexi, která je nedílnou součástí této metody. Při reflexi se popisuje, co se stalo, a vyvozují se závěry a tvoří se plán pro příště. Při učení ze zkušenosti, ale vlastně i při metodě objevování se postupuje podle Kolbova učebního cyklu: experiment/zkušenost – popis/záznam toho co se stalo – zobecnění – plán pro příště. Ačkoliv jsou při těchto metodách aktivní zejména žáci, role učitele coby organizátora celého procesu, je nezanedbatelná.

Při didaktické hře by už z její definice měli být žáci aktivní a měla by je bavit. Pokud se ji tedy povede dobře realizovat, je to výborný vzdělávací nástroj. Literatura a diplomové a rigorózní práce z katedry didaktiky a učitelství chemie nabízejí zejména příklady her sloužících k opakování či upevňování učiva. Jedná se o různé karetní hry, často kopírující pravidla již existujících her, deskové hry a kostkou, figurkami a hracím polem s otázkami. Dále existují i hry pracující s postřehem a rychlostí a velmi pestrá je škála her napodobujících různé televizní kvízy. Je zajímavé, že všechny tyto hry mají společnou charakteristiku – jedná se o nějaké soutěže a hlavním cílem a tedy i motivací žáků je vyhrát.

Hry, kde není cílem vyhrát, jejichž hlavním motivem je hraní rolí, kooperace, či tvořivost, jsou mnohem vzácnější, ale možná o to cennější. Jejich potenciál zahrnuje i možnost, že žáci díky nim odvodí nové učivo, či získají novou dovednost. Samozřejmě, že vymyslet hru, přirozeně kopírující přírodní zákony je obtížnější, než navrhnout hravě pojatou vědomostní soutěž. Může se jednat například o hry demonstrující nějaké procesy, ve kterých hraje roli určitá míra pravděpodobnosti – například dynamická rovnováha, nebo kinetika enzymů. Opakují se i hry, kdy jsou žáci motivováni vyřešit nějakou šifru, nebo hádanku. Touto formou lze žáky seznámit například se stechiometrií, či problematikou látkového množství. Existují i deskové hry, které mají pravidla stanovená tak, že z nich lze odvodit nějaký chemický děj – například jaderné reakce. Takovéto hry se někdy pohybují na pomezí badatelsky orientovaného vyučování.

Zážitková pedagogika v sobě zahrnuje simulační hry. Při těchto aktivitách je možné rozvíjet mnohé postoje a dovednosti, ale samozřejmě i získat nové znalosti. Ačkoliv žádný zdroj takovouto činnost pro výuku chemie nezmiňuje, je podle mého názoru vhodná i pro tento předmět. Navrhuji aktivitu, jejímž cílem je seznámit žáky s některými zásadami první pomoci při práci v laboratoři. Jedná se o simulační hru, kdy část žáků má namaskovanou popáleninu a ostatní mají za úkol chovat se tak, jako kdyby to bylo doopravdy. V následném rozboru se odvodí na základě zkušenosti žáků, jak v tomto případě správně reagovat. Tato aktivita je vhodná pro žáky, kteří již mají s hraním podobných her nějakou zkušenost nebo jsou dostatečně motivováni. Žáci musí být schopni vžít se do nějaké nové role, což samozřejmě vyžaduje určitý trénink, nebo alespoň nadšení pro věc.

Všechny aktivizační metody, ať už to jsou hry, učení ze zkušenosti, badatelsky orientované vyučování či jiné metody, bývají v dnešní době považovány za velmi moderní a nový prvek ve výuce. Nicméně je dobré si uvědomit, že otcové těchto myšlenek nejsou žádní novodobí pedagogové, ale že se vracíme k tomu, co říkal již J. Dewey a v mnohém i J. A. Komenský.

6 Použitá literatura

1. Alake-Tuenter, E.; Biemans, H. J. A.; Tobi, H.; Wals, A. E. J.; Oosterheert, I.; Mulder, M. Inquiry-Based Science Education Competencies of Primary School Teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education* **2012**, 34 (17), 2609-2640.
2. Angelin, M.; Ramström, O. Where's Ester? A Game That Seeks the Structures Hiding Behind the Trivial Names. *Journal of Chemical Education* **2010**, 87, 406-407.
3. Antunes, M.; Pacheco, M. A. R.; Giovanela, M. Design and Implementation of an Educational Game for Teaching Chemistry in Higher Education. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 517-521.
4. Bartholow, M. JCE Classroom Activity #77: Modeling Dynamic Equilibrium with Coins. *Journal of Chemical Education* **2006**, 83, 48A-48B.
5. Burešová, V. *Didaktické hry pro aktivní chemické vzdělávání na gymnáziu*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie, **2012**.
6. Büdy, B. Fatty Acid-Containing Lipid Puzzle: A Teaching Tool for Biochemistry. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 373-375.
7. DeHaan, R. L. Teaching Creativity and Inventive Problem Solving on Science. *CBE-Life Sciences Education* **2009**, 8, 172-181.
8. Edmonson, L. J.; Lewis, D. L. Equilibrium Principles: A Game for Students. *Journal of Chemical Education* **1999**, 76, 502.
9. Čáp, J.; Mareš, J. *Psychologie pro učitele*; Portál: Praha, **2001**. 656 str.
10. Čtrnáctová, H.; Čížková, V. Inovace obsahu a metod výuky přírodních věd v současné společnosti. *Chemické rozhledy* **2010**, 5, 135-146.
11. Čtrnáctová, H.; Čížková, V.; Hlavová, L.; Řezníčková, D. Dovednosti žáků v badatelsky orientované výuce chemie. Réguli, J., Ed.: *Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied*; Trnava, **2012**; pp 31-36.
12. Fies, C.; Mason, D. JCE Classroom Activity #99: Clip Clues: Discovering Chemical Formulas. *Journal of Chemical Education* **2008**, 85, 1648A-1648B.
13. Franc, D.; Zouňková, D.; Martin, A. *Učení zážitkem a hrou praktická příručka instruktora*; Computer Press, a.s.: Brno, **2007**. 201 str.
14. Hinckley, G. A Method for Teaching Enzyme Kinetics to Nonscience Majors. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 1213-1214.
15. Horáková, J. *Využití her v hodinách chemie*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie, **2012**.

16. Hrkál, J.; Hanuš, R. *Zlatý fond her II: výběr her a programů připravených pro kurzy Prázdninové školy Lipnice*. 168 str. **1998**. Praha, Portál.
Editovaná kniha
17. Huizinga, J. *Homo ludens. O původu kultury ve hře*; Mladá fronta: Praha, **1971**. in Švec, J. P. P. "Outdoorové" aktivity jako jedna z metod zážitkové pedagogiky. **2012**.
Ústní sdělení.
18. Jirásek, I. *Zlatý fond her I: hry a programy připravené pro kurzy Prázdninové školy Lipnice*. 160 str. **2002**. Praha, Portál.
Editovaná kniha
19. Jirásek, I. Vymezení pojmu zážitková pedagogika. *Gymnasion* **2004**, 1, 5-14. in Švec, J. P. P. "Outdoorové" aktivity jako jedna z metod zážitkové pedagogiky. **2012**.
Ústní sdělení.
20. Kasíková, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*; Portál: Praha, **1997**. 152 str.
21. Kavak, N. ChemPoker. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 522-523. a
22. Kavak, N. ChemOkey. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 1047-1049. b
23. Kolb, D. *Experience As the Source of Learning and Development*; Prentice Hall: Englewood. **1984**. in Švec, J. P. P. "Outdoorové" aktivity jako jedna z metod zážitkové pedagogiky. **2012**.
Ústní sdělení.
24. Kotrba, T.; Lacina, L. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*; Společnost pro odbornou literaturu: Brno, **2007**. 188 str.
25. Lokšová, I.; Lokša, J. *Tvořivé vyučování*; Grada: Praha, **2003**. 208 str.
26. Mariscal, A. J. F.; Martínez, J. M. O.; Márquez, S. B. An Educational Card Game for Learning Families of Chemical Elements. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 1044-1046.
27. Morris, T. A. Go Chemistry: A Card Game To Help Students Learn Chemical Formulas. *Journal of Chemical Education* **2011**, 88, 1397-1399.
28. Mosher, M. D.; Mosher, M. W.; Garoutte, M. P. Organic Mastery: An Activity for the Undergraduate Classroom. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 646-648.
29. Olbris, D. J.; Herzfeld, J. Nucleogenesis! A Game with Natural Rules for Teaching Nuclear Synthesis and Decay. *Journal of Chemical Education* **1999**, 76, 349-352.
30. Petty, G. *Moderní vyučování*; Portál: Praha, **2006**. 386 str.
31. Pippins, T.; Anderson, C. M.; Poindexter, E. F.; Sultemeier, S. W.; Schultz, L. D. Element Cycles: An Environmental Chemistry Board Game. *Journal of Chemical Education* **2011**, 88, 1112-1115.

32. Průcha, J.; Walterová, E.; Mareš, J. *Pedagogický slovník*; Portál: Praha, **2009**. 400 str.
33. Quitadamo, I. J.; Faiola, C. L.; Johnson, J. E.; Kutz, M. J. Community-based Inquiry Improves Critical Thinking in General Education Biology. *CBE-Life Sciences Education* **2008**, 7, 327-337.
34. Russell, J. V. Using Games To Teach Chemistry. 2. CHeMoVEr Board Game. *Journal of Chemical Education* **1999**, 76, 487-488.
35. Ryan, S.; Wink, D. J. JCE Classroom Activity #112: Guessing the Number of Candies in the Jar - Who Needs Guessing. *Journal of Chemical Education* **2012**, 89, 1171-1172.
36. Scott, G.; Leritz, L. E.; Mumford, M. D. The effectiveness of creativity training: a quantitative review. *Creativity Research Journal* **2004**, 16, 361-388.
37. Sever, A.; Yurumezoglu, K.; Oguz-Unver, A. Comparison teaching strategies of videotaped and demonstration experiments in inquiry-based science education. *Procedia Social and Behavioral Sciences* **2010**, 2, 5619-5624.
38. Sitná, D. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*; Portál: Praha, **2009**. 152str.
39. Skalková, J. *Obecná didaktika*; Grada: Praha, **2007**. 328 str.
40. Štěpánek, K.; Pleskot, R. *První pomoc zážitkem*; Computer Press: Brno, **2009**. 57 str.
41. Šulcová, R.; Kolková, J.; Šachová, A. Projektové vyučování a jeho význam. Waldhans, M., Sekanina, I., Eds. *Výuka projektového řízení na vysokých školách*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební: **2004**; pp 129-137.
42. Šulcová, R., Pisková, D.: *Přírodovědné projekty pro gymnázia a střední školy*. Praha: UK PŘF, **2008**. 146 s.
43. Švec, J. P. P. "Outdoorové" aktivity jako jedna z metod zážitkové pedagogiky. **2012**. Ústní sdělení.
44. Švecová, M. *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*; Karolinum: Praha, **2001**. 79 str.
45. Witzel, J. E. JCE Classroom Activity #43: Lego Stoichiometry. *Journal of Chemical Education* **2002**, 79, 352A-352B.
46. Zákostelná, B. *Hry ve výuce chemie na gymnáziích a středních odborných školách*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie, **2007**.
47. Zákostelná, B. *Možnosti a využití aktivizací v chemickém vzdělávání*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie, **2012**.
48. ZDrSEM. www.zdrsem.cz . **2013**. Internetový zdroj.